

# Implementasi Algoritma Genetika Pada Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web Dengan Mengadopsi Model *Waterfall* (Studi Kasus: STMIK Prabumulih)

Ahmat Josi<sup>\*)</sup>

Jurusan Sistem Informasi, STMIK Prabumulih, Prabumulih

Jln. Patra No 50 Kelurahan Sukaraja Kecamatan Prabumulih Selatan, Sumatera Selatan, Indonesia

email: ahmat\_josi@yahoo.com

**Abstract** –The course scheduling at Stmik Prabumulih is still semi-manually done by using Microsoft Excel. This way is time-consuming which it may take days even weeks, whereas the course schedule must be optimally and promptly arranged as it will be used for lecturing activities each semester. In order that process of scheduling can be more effectively and efficiently, it is required an application that can simplify the process that is the course scheduling application which applies an appropriate algorithm. One of the algorithms that can be used for course scheduling is the genetic algorithm. The genetic algorithm is a search algorithm that retrieves information based on natural selection mechanism and natural genetics.

**Abstrak** – Proses penyusunan jadwal perkuliahan di stmik prabumulih masih dilakukan secara semi-manual dengan bantuan Microsoft Excel dan membutuhkan waktu sehari-hari, bahkan berminggu-minggu, sedangkan dalam membuat jadwal harus dilakukan dengan optimal dan cepat dikarenakan jadwal akan dipergunakan untuk kegiatan perkuliahan tiap semesternya, agar proses penjadwalan dapat dilakukan secara efektif dan efisien maka diperlukan suatu aplikasi yang bisa mempermudah proses penjadwalan yaitu aplikasi penjadwalan dan menerapkan algoritma yang tepat, salah satu algoritma bisa digunakan dalam aplikasi penjadwalan adalah Algoritma Genetika. Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan pada mekanisme seleksi alamiah dan genetika alamiah.

**Kata Kunci** – Penjadwalan, Perkuliahan, Aplikasi, Algoritma, Genetika

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era modern saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, dimana setiap orang dapat menemui berbagi teknologi di berbagai bidang di sekitar kehidupan manusia yaitu salah satunya adalah dengan adanya teknologi informasi. Teknologi informasi merupakan suatu alat yang dapat memberikan suatu informasi kepada penggunanya untuk memperoleh data atau informasi yang dapat mendukung ketepatan dalam mengambil keputusan dengan menggunakan teknologi yang tepat guna [1]. Semua instansi pemerintahan, swasta, perusahaan, sekolah dan perguruan tinggi sudah menggunakan teknologi untuk

membantu proses pengolahan datanya bahkan Pemanfaatan teknologi di perguruan tinggi tidak hanya sebatas membantu proses administrasi tetapi juga proses belajar mengajar serta mengatur jadwal kuliah atau yang sering disebut dengan istilah penjadwalan.

Penjadwalan berasal dari kata jadwal yang mendapat imbuhan pen yang memiliki arti pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja atau daftar atau tabel kegiatan atau rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci. Penjadwalan merupakan permasalahan yang sangat penting dalam suatu lembaga pendidikan. Banyaknya kendala terkadang mengakibatkan penjadwalan cukup sulit untuk dibuat. Hal ini juga sedang dihadapi oleh Stmik Prabumulih, Proses penyusunan jadwal perkuliahan pada Stmik Prabumulih saat ini masih dilakukan secara semi-manual dengan bantuan *Microsoft Excel* sehingga membutuhkan waktu sehari-hari, bahkan beberapa minggu untuk membuat jadwal, sedangkan dalam membuat jadwal harus dilakukan dengan cepat dan optimal dikarenakan akan dipergunakan untuk kegiatan perkuliahan. Menyusun penjadwalan yang baik, perlu memperhatikan berbagai aspek diantaranya diantaranya, jumlah mata kuliah yang diselenggarakan, jumlah ruangan yang terbatas, jumlah dosen dan jadwal dosen yang bersangkutan [2]. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan sebuah algoritma yang tepat agar proses penjadwalan bisa berjalan optimal, salah satu algoritma yang bisa dimanfaatkan untuk penjadwalan ialah algoritma genetika.

Algoritma genetika adalah suatu algoritma pencarian yang meniru mekanisme dari genetika alam. Algoritma genetika pertama kali dikemukakan oleh John Holland awal tahun 1975. Algoritma Genetika banyak dipakai pada aplikasi bisnis, teknik maupun pada bidang keilmuan lainnya. Algoritma ini dimulai dengan kumpulan solusi yang disebut dengan populasi [3]. Algoritma genetika cukup baik untuk digunakan dalam penjadwalan mata kuliah di sebuah perguruan tinggi negeri karena algoritma ini dapat menyelesaikan masalah multi-kriteria dan multi-objektif untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dan evolusi.

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa Penelitian yang terkait dengan penjadwalan dan algoritma genetika diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Soenandi, Iwan A (2013) dengan penelitiannya yang berjudul

<sup>\*)</sup> penulis korespondensi (Ahmat Josi)

Email: ahmat\_josi@yahoo.com

Konsep Algoritma Genetik Biner Untuk Optimasi Perencanaan Jadwal Kegiatan Perkuliahan dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan Secara teori bantuan Algoritma Genetik Biner dalam penyusunan penjadwalan kuliah dapat digunakan. dengan diaplikasikan menggunakan salah satu bahasa pemrograman dalam ilmu optimasi, misalnya matlab atau labview, program tersebut dapat mencari solusi penjadwalan pada waktu yang dapat digunakan, baik oleh dosen, kelas, maupun ruangan, yang terkait dalam suatu mata kuliah dengan waktu yang singkat [4].

Penelitian dilakukan oleh Christianti J, Dkk (2015) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis dan Perancangan Aplikasi Penyusunan Jadwal Mengajar Sesuai Data Ketersediaan Mengajar Dosen (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika) dari penelitian ini dihasilkan sebuah kesimpulan bahwa (1) Aplikasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk mencatat jadwal yang disediakan oleh seorang dosen untuk mengajar di Jurusan Teknik Informatika merupakan aplikasi berbasis web sehingga dosen dapat mengakses aplikasi ini untuk memberikan usulan kapanpun dan di manapun (2) Aplikasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk menyusun jadwal mengajar dosen sesuai dengan jadwal ketersediaan mengajar yang diusulkan oleh dosen tersebut (3) Aplikasi yang dihasilkan dapat menghasilkan file pengumuman jadwal kuliah untuk dicetak dan diberikan kepada dosen dan mahasiswa [5].

Penelitian dilakukan oleh Janata, Ari dan Haerani (2015) dengan penelitiannya yang berjudul Sistem Penjadwalan Outsourcing Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : PT. Syarikatama) dari penelitian ini dapat dihasilkan (1) sebuah sistem penjadwalan menggunakan algoritma genetika yang menghasilkan output berupa jadwal pekerja yang optimal (2) dapat disimpulkan bahwa jika nilai probabilitas crossover (pc) 0,9 maka semakin cepat pula string baru muncul di populasi pada nilai random sedangkan probabilitas mutasi (pm) 0.1 menggunakan nilai yg lebih kecil dari (pc) karena apabila total gen  $60 \times 0,1 = 6$  gen dimutasi pada nilai random jika nilai (pm) 0,9 maka  $60 \times 0,9 = 54$  gen dimutasi pada nilai random jika semakin besar mutasi maka algoritma genetika mengalami proses perulangan yang lama jika regenerasi terus bertambah [6].

Penelitian dilakukan oleh Puspaningrum, W.A, Dkk (2013) dalam penelitiannya yang berjudul Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi ITS dari penelitian ini dihasilkan (1) Aplikasi dapat berjalan dengan baik di web browser dengan memberikan keluaran yang sesuai dan aplikasi dapat dijalankan dengan baik (2) Aplikasi dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan batasan waktu yang harus dipenuhi oleh aplikasi (3) Batasan untuk semester masih belum dapat terpenuhi oleh aplikasi dalam menghasilkan jadwal yang baik (4) Masih belum adanya prioritas pada batasan lunak sehingga batasan lunak dianggap memiliki nilai yang sama. Aplikasi dapat berjalan meskipun data yang ada pada database pendukung aplikasi diganti dengan jumlah data yang berbeda namun harus dengan jenis data dan format tabel yang sama (5) Aplikasi dapat berjalan meskipun data yang ada pada database pendukung aplikasi diganti dengan jumlah data yang berbeda namun harus dengan jenis data dan format tabel yang sama [7].

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Data Penelitian

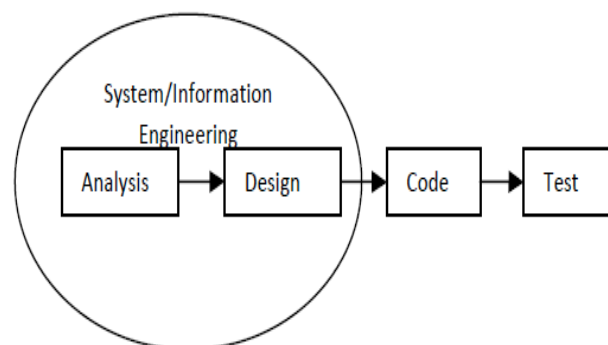
Dalam pembangunan aplikasi ini peneliti memperoleh data dari hasil wawancara dengan pihak-pihak terkait dalam hal ini pejabat-pejabat yang berwenang di Stmik Prabumulih, analisis kebutuhan sistem, serta melakukan studi pustaka untuk mendapatkan referensi terkait dengan pembangunan aplikasi yang dilakukan.

#### B. Alat Dan Bahan

Pada pembangunan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Mysql sebagai medium penyimpanannya serta menggunakan algoritma genetika untuk optimalisasi penjadwalan. Spesifikasi hardware yang digunakan adalah laptop Toshiba Portege T110, Operating System Windows 8, Memory 3 GB.

#### C. Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode metode *Waterfall* [8], berikut adalah gambar model *waterfall*



Gbr. 1 Model Sekuensial Linear/Waterfall Model

Adapun tahapan-tahapan dalam model pengembangan *Waterfall* yaitu (1).*analysis*, (2).*design* (perancangan), (3)*coding*, (4).*testing* (pengujian)

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Penerapan Model Waterfall

Sesuai dengan metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu model *waterfall*, peneliti melakukan empat tahapan dalam pembangunan aplikasi, antara lain sebagai berikut:

##### 1) Analisis

Analisis yang dilakukan terbagi menjadi dua yaitu:

a) *Analisis permasalahan*: Analisis permasalahan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada sistem penjadwalan stmik prabumulih, berdasarkan data yang ada dapat diketahui bahwa penyusunan jadwal perkuliahan dilakukan oleh Admin Kaprodi menggunakan *Microsot Excel* dan jadwal dibuat secara *manual*, Sehingga dibutuhkan ketelitian yang tinggi dan waktu yang cukup lama dalam pembuatan jadwal, hal ini dikarenakan terbatasnya ruangan, jumlah dosen dan waktu perkuliahan yang hanya dilaksanakan selama lima hari yakni senin sampai dengan jumat dan dimulai pukul 08.00 WIB-16.00 WIB, akibat kendala tersebut proses perkuliahan sering terganggu karena banyaknya jadwal

yang bentrok

b) *Analisis sistem*: Hasil dari analisis permasalahan diatas dijadikan data awal untuk mencari solusi agar pejadwalan perkuliahan dapat berjalan efektif dan efisien, salah satunya merancang aplikasi yang mampu menyelesaikan permasalahan tersebut, *analisis* sistem dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang diperlukan sebagai bahan masukan (*input*) untuk membuat aplikasi penjadwalan yaitu data Dosen, Ruangan, Mata Kuliah, Kelas, dan Waktu. Setelah datanya dikumpulkan kemudian dilakukan uji coba dengan menawarkan jadwal kuliah, Jumlah *record* penawaran ini merupakan panjang kromosom dan mewakili jumlah item yang harus dijadwalkan. Berikut ini adalah tabel Data percobaan penawaran jadwal perkuliahan, data dosen dan data ruang pada stmik prabumulih

TABEL I  
DATA PERCOBAAN PENAWARAN PERKULIAHAN

Nama Matakuliah	SKS	Kode dosen
Sistem Akuntansi	4	DS01
Akuntansi Menengah	2	DS02
MS. Excel untuk Akuntansi 1	4	DS03
Praktikum Internet	2	DS04
Basis Data	2	DS05
Praktikum Basis Data	2	DS06
Prak. Aplikasi Komputer	2	DS07
Matematika Ekonomi	2	DS08
Dasar Manajemen dan Bisnis	2	DS09
Perpajakan	2	DS10
Praktikum Perpajakan	2	DS11
Sistem Informasi Akuntansi (SIA)	4	DS01
Metode Penulisan Ilmiah	2	DS02
Sistem Informasi Manajemen	2	DS03
Analisa & Perancangan SIA	2	DS04
Praktikum Perancangan SIA	2	DS05
Prak. Pemrograman Visual 2	2	DS06
Akuntansi Biaya	2	DS07
Perbankan & Lembaga Keuangan	2	DS08
Analisa dan perancangan	4	DS09
Komunikasi data dan Jaringan	3	DS10
Manajemen Sains	2	DS11
Mikroprosesor	4	DS01
Sistem Operasi	2	DS02
Prak. Sistem Operasi	2	DS03
Aplikasi Berbasis Web	2	DS04
Struktur Data	2	DS05
Prak. Struktur Data	2	DS06
Matematika Bisnis	2	DS07
Bahasa Indonesia	2	DS08
Sistem Informasi Manajemen	4	DS09
Bahasa Pemrograman II (Bahasa Java)	2	DS10

Analisis dan Perancangan SI	4	DS11
E-commerce	2	DS01
Corporate IS Management	2	DS02
Enterprise Application Integration	2	DS03
Sistem Informasi Eksekutif	2	DS04
Sistem Pendukung Keputusan	2	DS05
Knowledge Management Systems	2	DS06
Mobile Technologies	2	DS07
Pemrograman Multitier	2	DS08
Audit Sistem Informasi	2	DS09
Pemrograman Web	2	DS10
Prak. Pemrograman Web	2	DS11
Desain Grafis dan Multimedia	2	DS01
Prak. Desain Grafis dan Multimedia	2	DS02
Jaringan Komputer	2	DS03
Prak. Jaringan Komputer	2	DS04
Data Warehouse & Mining	2	DS05
Rekayasa Perangkat Lunak	2	DS06
Prak. Rekayasa Perangkat Lunak	2	DS07
Etika & Profesi Teknologi Informasi	2	DS08
Akuntansi Menengah	2	DS09
Bahasa Inggris II	2	DS10
Akuntansi Biaya	2	DS11
Sistem Akutansi	2	DS01
Sistem Basis Data	2	DS02
Sistem Informasi Akutansi	2	DS03
Praktikum Program Niaga 2	2	DS04

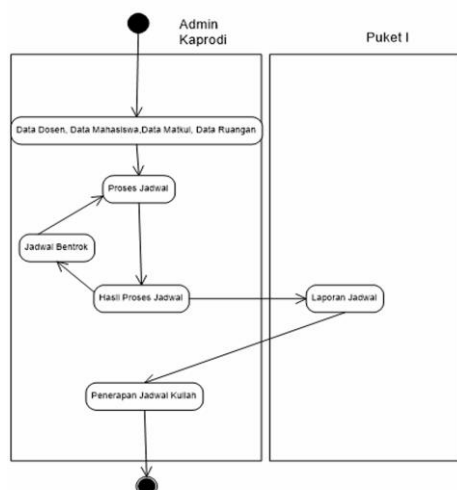
TABEL II  
DATA DOSEN STMIK PRABUMULIH

No	Kode dosen	Nama Dosen
1	DS01	Ariansyah, S.Kom.M.Kom
2	DS02	Khana Wijaya, S.Kom, M.Kom
3	DS03	Suhartini, S.Kom., M.Kom
4	DS04	Andi Christian, S.Kom, M.Kom
5	DS05	Nur Aini H, S.Kom., M.Si
6	DS06	Fajriyah, S.Kom, M.Kom
7	DS07	Rahma Diana, M.Kom
8	DS08	Yuntari Purbasari, M.Kom
9	DS09	Anita, ST., M.Kom
10	DS10	Ahmat Josi, S.Kom., M.Kom
11	DS11	Muchlis, S.kom., M.Si

TABEL III  
DATA RUANGAN

NO	Kode Ruang	Keterangan
1	R1A	Ruang 1 A
2	R1B	Ruang 1 B
3	R1C	Ruang 1 C
4	R1D	Ruang 1 D
5	R3A	Ruang 3A
6	R3B	Ruang 3B
7	R3C	Ruang 3C
8	Lab	Laboratorium Komputer

Selain itu *analisis* sistem juga dilakukan untuk menggambarkan sistem yang berjalan, dengan tujuan memberikan gambaran awal terhadap sistem yang akan berjalan sehingga sistem usulan lebih baik dari sistem yang ada. gambaran sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada gambar *activity diagram* berikut



Gbr. 2 Activity diagram

## 2) Design (perancangan)

Pada fase ini pengembang melakukan *design* atau perancangan yang didasarkan pada kebutuhan sistem, *design* terbagi menjadi tiga yaitu (1).*design* tampilan *interface* (2). *Design* algoritma (3). *Design* Database. *Design* tampilan *interface* dapat dilihat pada Gbr. 3-Gbr.8

Gbr. 3 Rancangan Form Admin

Gbr. 4 Rancangan Halaman utama

Gbr. 5 Rancangan Form Dosen

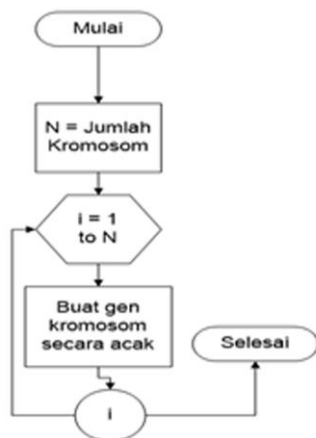
Gbr. 6 Rancangan Form Matakuliah

Gbr. 7 Rancangan Form Ruang

Gbr. 8 Rancangan Proses Jadwal

*Design* yang kedua yaitu *design* algoritma genetika yang berfungsi untuk membuat logika aplikasi yang mampu memecahkan masalah yang ada, *design* ini mengacu pada enam komponen yaitu:

- **Inisialisasi**, merupakan proses yang melakukan *inisialisasi* populasi yakni melakukan penentuan nilai awal. *flowchart inisialisasi* populasi dapat dilihat pada gambar berikut



Gbr. 9 Flowchart pembentukan kromosom

- **Evaluasi Individu** yaitu fase dimana proses ini akan menghitung nilai *fitness* dari setiap *kromosom* yang telah dibangkitkan secara *random* pada tahap *inisialisasi* populasi diatas. Nilai *fitness* dari setiap *kromosom* dihitung berdasarkan nilai konflik dari masing-masing populasi gen, berikut contoh Representasi Kromosom

TABEL IV  
REPRESENTASI KROMOSOM

I	R	W	I	R	W	I	R	W	I	R	W	...
1	1..4	1..28	2	1..4	1..28	3	1..4	1..28	4	1..4	1..28	...

Keterangan : I = ID, R= Ruang, W= Waktu, ...=...

- **Elitisme** merupakan suatu prosedur untuk melakukan kopi dari *kromosom* terbaik, ke sebuah *temporary* populasi yang dimaksudkan agar individu terbaik tetap ada dan tidak hilang maupun rusak saat terjadi proses *genetis* berupa pindah silang dan mutasi, yang nantinya dari *temporary* populasi tersebut akan kembali dipindahkan ke populasi yang baru

- **Nilai Fitness**

Adapun komponen yang menjadi parameter jadwal antara lain (1), tidak adanya tabrakan dosen-waktu yaitu suatu keadaan dimana seorang dosen dijadwalkan pada waktu yang sama untuk mata kuliah yang berbeda (2), solidnya satuan waktu penjadwalan pada sebuah mata kuliah dalam arti sebuah mata kuliah dijadwalkan pada hari yang sama dan jam yang berurutan (3), solidnya ruangan ialah kondisi dimana sebuah kegiatan perkuliahan yang lebih dari satu sks menempati ruang yang sama untuk masing-masing sksnya (4). Nilai *fitness* dibentuk dari *objective function* yang dapat dilihat pada table berikut ini

TABEL V  
PARAMETER PENYUSUN *OBJECTIVE FUNCTION*

N o	Jenis Kesalahan	Keterangan
1	Clash Ruang	Suatu keadaan dimana sebuah satuan perkuliahan dijadwalkan pada ruang yang sama pada slot waktu yang sama
2	Clash Dosen	Suatu keadaan dimana seorang dosen dijadwalkan pada waktu yang sama untuk mata kuliah yang berbeda
3	Solid Waktu	Sebuah mata kuliah dijadwalkan pada hari yang sama dan jam yang berurutan
4	Solid Ruang	sebuah kegiatan perkuliahan yang lebih dari satu sks menempati ruang yang sama untuk masing-masing sks-nya

Fungsi objektif dibentuk dengan persamaan 1  $F = 2 * \text{clash ruang(krom)} + \text{clash dosen(krom)} + 3 * \text{solid waktu(krom)} + 3 * \text{solid ruang(krom)}$  (1) Sedangkan fungsi *fitness* bersifat fungsi maksimum untuk solusi optimal sehingga dapat dibentuk sesuai persamaan 5  $\text{Fitness} = 1/(F+1)$  (5) Dimana nilai F adalah nilai fungsi objektif. Nilai 1 ditambahkan untuk menghindari hasil menjadi tak berhingga ketika  $F = 0$ , yaitu kondisi dimana tidak ada pelanggaran dalam solusi

- **Mutasi**, merupakan operator dalam algoritma genetika yang bertujuan untuk mengubah gen-gen tertentu dari sebuah kromosom. Mutasi ini berperan untuk menggantikan gen yang hilang dari populasi akibat seleksi yang memungkinkan munculnya kembali gen yang tidak muncul pada *inisialisasi* populasi.
- **Syarat berhenti**, jika setelah beberapa generasi berturut-turut nilai *fitness* terbaik tidak mengalami perubahan kembali. Maka, diambil kromosom/calon solusi dengan nilai *fitness* terbaik sebagai solusi dan memasukkannya ke dalam matriks slot waktu untuk membentuk suatu jadwal perkuliahan.

*Design* yang ketiga yaitu *design database*, *design database* berfungsi untuk menyimpan data-data yang terkait dengan penjadwalan seperti data dosen, kelas, ruangan, matakuliah dan hasil penjadwalan sehingga jika sewaktu-waktu diperlukan datanya dapat di cari dengan mudah dan cepat, adapun *database* yang digunakan dalam perancangan aplikasi penjadwalan ini ialah *Mysql*. berikut ini merupakan contoh dari salah satu rancangan atau *design table* dalam pembuatan aplikasi.

TABEL VI  
HASIL PENJADWALAN

Nama Field	Type
Nama_matkul	char(20)
Kd_matkul	varchar(30)
Kd_dosen	varchar(40)
hari	varchar(20)
Tanggal_Jam	Date
Ruang	varchar(10)
Kelas	varchar(10)



### 3) Coding (Pengkodean)

Pada fase ini rancangan yang telah dibuat diterjemahkan ke dalam bentuk bahasa pemrograman dalam hal ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. *Coding* berfungsi untuk menjalankan aplikasi dengan logika algoritma yang telah di terjemahkan, agar aplikasi berjalan sesuai dengan harapan maka *coding* harus sesuai dengan rancangan. Berikut ini potongan *coding* aplikasi penjadwalan stmik prabumulih dapat dilihat pada gambar berikut











```
</div>
<div class="block span6"><label>Probabilitas CrossOver</label>
<input type="text" name="probabilitas_crossover" value="<?php echo isset($probabilitas_crossover) ? $probabilitas_crossover : '0.70' ;?>"> <label>Probabilitas Mutasi</label> <input type="text" name="probabilitas_mutasi" value="<?php echo isset($probabilitas_mutasi) ? $probabilitas_mutasi : '0.40' ;?>"> <label>Jumlah Generasi</label> <input type="text" name="jumlah_generasi" value="<?php echo isset($jumlah_generasi) ? $jumlah_generasi : '10000' ;?>"> </div>
<div class="form"><button type="submit" class="btn" onclick="ShowProgressAnimation();?>Proses</button> </div> </form>
<?php if($rs_jadwal->num_rows() != 0)?> <a href="<?php echo base_url();?>web/excel_report">
<button class="btn btn-primary pull-right"><i class="icon-plus"></i> Export to Excel</button></a>
<?php endif?> <div id="loading-div-background"><div id="loading-div" class="ui-corner-all"> <br>PROCESSING<br>PLEASE WAIT </div></div><?php if($rs_jadwal->num_rows() == 0)?><div class="alert alert-error"><button type="button" class="close" data-dismiss="alert"><?></button>Tidak ada data.</div><?php else?> <div id="content_ajax"><div class="pagination pull-right" id="ajax_paging"><ul><?php echo $this->pagination->create_links?>
</ul>
</div>
```

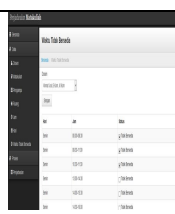
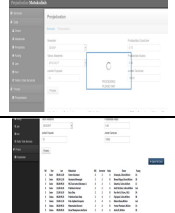
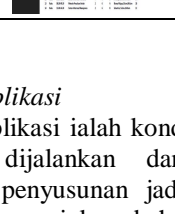
Gbr. 10 Potongan Coding

### 4) Testing (Pengujian)

Pada fase ini aplikasi penjadwalan yang telah di buat ke dalam bentuk program dilakukan pengujian atau *testing* untuk mencari kesalahan *coding* dan kesalahan *logika*, pengujian ini menggunakan *black-box*. Pengujian *black-box* merupakan salah satu pengujian aplikasi atau perangkat lunak yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Karena itu uji coba *black-box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program [9]. Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat, tabel pengujian dapat di lihat pada tabel berikut ini.

TABLE VII  
PENGUJIAN DENGAN BLACK BOX TESTING

N o	Scenario pengujian	Test case	Hasil yang di harapkan	Hasil
1	Masuk ke halaman Login			Valid
2	Masuk ke halaman utama			Valid
3	Masuk ke halaman input dosen			Valid
4	Masuk ke input data mata kuliah			Valid
5	Masuk ke input			Valid

	ruangan		
7	Masuk ke halaman ketidak bersediaan dosen mengajar		Valid
8	Tes proses penjadwalan		Valid
9	Hasil penjadwalan		Valid

### B. Implementasi Aplikasi

*Implementasi* aplikasi ialah kondisi dimana aplikasi yang telah dibangun, dijalankan dan dipergunakan untuk membantu proses penyusunan jadwal. Beberapa tampilan *interface* berikut menunjukkan bahwa aplikasi penjadwalan bisa berjalan dengan baik. Gbr. 11 merupakan tampilan aplikasi ketika dosen tidak bersedia mengajar di waktu-waktu tertentu.

Penjadwalan Matakuliah																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beranda</li> <li>Data</li> <li>Dosen</li> <li>Matakuliah</li> <li>Pengampu</li> <li>Ruang</li> <li>Jam</li> <li>Hari</li> <li>Waktu Tidak Bersedia</li> <li>Proses</li> <li>Penjadwalan</li> </ul>	<p>Waktu Tidak Bersedia</p> <p>Beranda Waktu Tidak Bersedia</p> <p>Dosen</p> <p>Ahmat Josi S Kom, M Kom</p> <p>Simpan</p> <table> <tr> <th>Hari</th><th>Jam</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Senin</td><td>08.00-09.30</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia</td></tr> <tr> <td>Senin</td><td>09.30-11.00</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia</td></tr> <tr> <td>Senin</td><td>10.30-11.30</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia</td></tr> <tr> <td>Senin</td><td>13.00-14.30</td><td><input type="checkbox"/> Tidak Bersedia</td></tr> <tr> <td>Senin</td><td>14.00-15.30</td><td><input type="checkbox"/> Tidak Bersedia</td></tr> <tr> <td>Senin</td><td>14.30-16.00</td><td><input type="checkbox"/> Tidak Bersedia</td></tr> </table>	Hari	Jam	Status	Senin	08.00-09.30	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia	Senin	09.30-11.00	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia	Senin	10.30-11.30	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia	Senin	13.00-14.30	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia	Senin	14.00-15.30	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia	Senin	14.30-16.00	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia	
Hari	Jam	Status																					
Senin	08.00-09.30	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia																					
Senin	09.30-11.00	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia																					
Senin	10.30-11.30	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Bersedia																					
Senin	13.00-14.30	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia																					
Senin	14.00-15.30	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia																					
Senin	14.30-16.00	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia																					

Gbr. 11 Halaman Waktu Tidak Bersedia

Gbr. 12 menampilkan aplikasi sedang melakukan proses pengaturan jadwal kuliah secara otomatis. pada *fase* inilah algoritma genetika bekerja melakukan proses-proses untuk menyusun jadwal secara cepat.

Penjadwalan Matakuliah	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beranda</li> <li>Data</li> <li>Dosen</li> <li>Matakuliah</li> <li>Pengampu</li> <li>Ruang</li> <li>Jam</li> <li>Hari</li> <li>Waktu Tidak Bersedia</li> <li>Proses</li> <li>Penjadwalan</li> </ul>	<p>Penjadwalan</p> <p>Beranda Penjadwalan</p> <p>Semester</p> <p>GENAP</p> <p>Tahun Akademik</p> <p>2016-2017</p> <p>Jumlah Populasi</p> <p>10</p> <p>Proses</p> <p>Probabilitas CrossOver</p> <p>0.70</p> <p>Probabilitas Mutasi</p> <p>0.40</p> <p>Jumlah Generasi</p> <p>10000</p> <p>PROCESSING PLEASE WAIT</p>

Gbr. 12 Halaman Proses Jadwal

Hasil dari proses jadwal diatas yaitu berupa laporan jadwal yang sudah tersusun, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut ini

ID	Hari	Jam	Mata Kuliah	SKS	Semester	Rata	Dosen	Ruang
1	Senin	08.00-11.00	Sistem Akuntansi	4	2	A	Arifanah, S.Kom, M.Kom	1A
2	Senin	08.00-11.00	Akuntansi Menengah	2	2	B	Khana Wijaya, S.Kom, M.Kom	1B
3	Senin	08.00-09.30	MS Excel untuk Akuntansi I	4	2	C	Suharti, S.Kom, M.Kom	1C
4	Senin	11.00-14.30	Praktikum Internet	2	2	A	Andi Christian, S.Kom, M.Kom	Lab
5	Senin	11.00-14.30	Basis Data	2	2	B	Nur Anis H, S.Kom, M.Si	1A
6	Selasa	08.00-09.30	Praktikum Basis Data	2	4	C	Fajayah, S.Kom, M.Kom	1B
7	Selasa	10.00-11.30	Prak. Aplikasi Komputer	2	4	A	Rahma Dina, M.Kom	Lab
8	Selasa	08.00-09.30	Matematika Ekonomi	2	4	B	Tutut Permana, M.Kom	1A
9	Selasa	08.00-09.30	Dasar Manajemen dan Bisnis	2	4	A	Andi, S.Kom, M.Kom	1B
10	Selasa	11.00-14.30	Perpajakan	2	4	B	Almar Josi, S.Kom, M.Kom	1C
11	Selasa	08.00-09.30	Praktikum Perpajakan	2	4	A	Muchlis, S.Kom, M.Si	Lab
12	Rabu	08.00-11.00	Sistem Informasi Akuntansi	4	6	B	Arifanah, S.Kom, M.Kom	1A
13	Rabu	08.00-09.30	Metode Penelitian Ilmiah	2	6	A	Khana Wijaya, S.Kom, M.Kom	1B
14	Rabu	11.00-14.30	Sistem Informasi Manajemen	2	6	B	Suharti, S.Kom, M.Kom	1C

Gbr. 13 Halaman Hasil Penjadwalan

### C. Evaluasi algoritma

Evaluasi algoritma merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan dalam setiap pengembangan aplikasi guna menganalisa dan mengetahui hasil yang telah dicapai oleh aplikasi yang dikembangkan tersebut. Hasil dari evaluasi algoritma dapat diketahui kekurangan dan kelebihan algoritma genetika jika di implementasikan pada aplikasi penjadwalan sebagai berikut:

#### 1) Kelebihan Algoritma Genetika

- Algoritma genetika dapat membantu mempercepat waktu proses jadwal.
- Algoritma genetika dapat diterapkan dalam berbagai bahasa pemrograman
- Algoritma genetika dapat mengatasi bentrok jadwal sehingga penjadwalan menjadi lebih *efektif*

#### 2) Kekurangan Algoritma Genetika

- Algoritma genetika tidak selalu menemukan *optimum* global yang pasti
- Algoritma genetika membutuhkan evaluasi jumlah dari fungsi kesesuaian.

### D. Perbandingan Sistem

Perbandingan sistem dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perubahan pada sistem yang baru, dan apa saja yang menjadi keunggulan dari sistem yang baru, tabel perbandingan sistem dapat dilihat pada tabel berikut ini

TABEL VIII  
PERBANDINGAN SISTEM LAMA DAN SISTEM BARU

Permasalahan	Sistem lama	Sistem baru
<b>Aplikasi</b>	Microsoft Excel	Aplikasi perjadwalan
<b>Analisa Data</b>	Analisa data dilakukan sampai jadwal tidak bentrok ( <i>Error</i> )	Analisa data penjadwalan menggunakan metode algoritma genetika
<b>Proses</b>	Penyusunan	Penyusunan Jadwal

Penjadwalan	Jadwal secara Manual	Otomatis
<b>Waktu Proses</b>	1-2 minggu	3-10 menit
<b>Pengulangan Penyusunan Jadwal</b>	5-10 kali dalam satu semester	1-3 kali (jika ada dosen tidak bersedia mengajar di waktu tertentu)

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Aplikasi yang dibangun mampu melakukan proses penjadwalan secara cepat.
- Aplikasi yang dibangun mampu membuat jadwal tanpa adanya jadwal yang bentrok.
- Aplikasi ini juga mampu mengatur ulang jadwal jika ada dosen yang tidak bisa mengajar di waktu-waktu tertentu.
- Algoritma Genetika bisa dimanfaatkan untuk melakukan proses penjadwalan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terimakasih kepada Ketua Stmik Prabumulih dan ketua UP2M Stmik Prabumulih yang sudah memberikan kesempatan dan memfasilitasi dalam penelitian ini, saya juga mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan dosen Stmik Prabumulih telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini. Tidak lupa pula, Saya juga mengucapkan terimakasih kepada TIM Jurnal Informatika Jurnal Pengembangan IT yang sudah bersedia memuat penelitian saya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, A., Andriansyah, M. and Utomo, R.B., 2016. Perancangan Sistem Informasi Kredit Mikro Mahasiswa Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi*, 8(1).
- [2] Pardede, J., & Hermana, A. N. (2014). Implementasi Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Kuliah. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*. Makassar.
- [3] Handoyo, Tri dkk. 2015. Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran di SMA Muhammadiyah 1 Kota Magelang Dengan Algoritma Genetika. *Jurnal Transformasi*, Vol. 11, No. 1, 2015. *STMIK BINA PATRIA Magelang*
- [4] Soenandi, Iwan A. 2013. Konsep Algoritma Genetik Biner Untuk Optimasi Perencanaan Jadwal Kegiatan Perkuliahan. *Jurnal Teknik dan Informatika*, Vol. 02, No. 07, Jul-Sep 2013. *Universitas Kristen Krida Wacana*
- [5] Christianti, M., Tan, R., Karnalim, O., Imandha, E. and Cahyadi, T., 2015. Analisis dan Perancangan Aplikasi Penyusunan Jadwal Mengajar Sesuai Jadwal Kesiediaan Mengajar Dosen Di Fakultas Teknologi Informasi (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 1(2).
- [6] Janata, Ari dan Haerani, E., 2015. Sistem Penjadwalan Outsourcing Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : PT. Syarikatama). *Jurnal CoreIT*. Vol.1, No.2, Desember 2015. ISSN: 2460-738X (Cetak)
- [7] Puspaningrum, W.A., Djunaidy, A. and Vinarti, R.A., 2013. Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi ITS. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), pp.A127-A131.
- [8] Presman, Roger S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Buku Satu). Yogyakarta : Andi dan McGraw-Hill Book Co.
- [9] Sasmito, G.W., 2017. Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *JURNAL INFORMATIKA: Jurnal Pengembangan IT*, 2(1), pp.6-12.